

HEATER ELEMENT

Patent Number: JP3182087
Publication date: 1991-08-08
Inventor(s): ISOYA MAMORU; others: 01
Applicant(s):: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: JP3182087
Application Number: JP19890322145 19891212
Priority Number(s):
IPC Classification: H05B3/12 ; B32B9/00 ; B32B15/04 ; H05B3/16
EC Classification:
Equivalents: JP2754814B2

Abstract

PURPOSE: To enhance anti-corrosiveness and eliminate film exfoliation by laying a film using inorganic powder as filler and one of polyborosiloxane, polytitanocarbosilane, etc., as a binder over a film consisting of one of carbide, nitride, boride, and silicide of a specific metal such as Ti, Zr, etc.

CONSTITUTION: Over a metal foil 1 a film 2 is laid, which consists of one of compounds of Ti, Zr, V, Nb, Ta, Cr, Mo, W, Hf, or La with C, N, B, or Si. This film exhibits tight attachment to the metal foil, and there is no fear of exfoliation. Thereupon a resin film 3 with non-carbon skeleton is laid. The film is in a dense structure strong against attacks of salt water, molten salt, etc., and provides a stiff and tight bond with the film 2. The film 3 consists of polyborosiloxane, which is a semi-inorganic polymer of a structure as expressed in the attached illustration. The binder may be a coating at room temp., whose organic portion decomposes at 600 deg.C, and is turned into ceramics with Si, B, O as skeleton. Polytitanocarbosilane can also be turned into ceramics with Si, Ti, B, O as skeleton, while polysilastylene, polysilazane, polycarbosilane, and polysiloxane are alike with Si, N, C, O as skeleton. By this constitution a heater element with high reliability will be obtained.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑪ 公開特許公報 (A) 平3-182087

⑫ Int. Cl.

H 05 B	3/12
B 32 B	9/00
	15/04
H 05 B	3/16

識別記号

庁内整理番号

B	7719-3K
A	9045-4F
	7148-4F
	7719-3K

⑬ 公開 平成3年(1991)8月8日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 ヒータ素子

⑮ 特願 平1-322145

⑯ 出願 平1(1989)12月12日

⑰ 発明者	磯 谷 守	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰ 発明者	山 下 和夫	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰ 出願人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑰ 代理人	弁理士 栗野 重孝	外1名	

明細書

使用するヒータ素子に関するものである。

従来の技術

従来のこの種のヒータ素子は第2図aに示すようにマイカ板のような絶縁基板4の外周に第2図bに示すような鉄(Fe)ークロム(Cr)ーアルミニウム(Al)系やニッケル(Ni)ークロム(Cr)系や鉄(Fe)ーニッケル(Ni)ークロム(Cr)系の金属箔5を剥き出して巻いたものであった。

発明が解決しようとする課題

しかしながら上記のような構成では、以下のような課題があった。

Fe-Cr-Al系やNi-Cr系やFe-Ni-Cr系の金属箔は、耐熱性が高く空気中での酸化による断線は起こりにくいが、調理器や暖房器および電気炉などに用いた場合、食品や被加熱物からの油分などが付着した状態で高温にさらされると、溶融塩などによる腐蝕が進み抵抗の増加や断線が起こるという課題があった。

課題を解決するための手段

上記課題を解決するために本発明のヒータ素子

1. 発明の名称

ヒータ素子

2. 特許請求の範囲

(1) 絶縁基板の外周に、金属箔の表面にナタン・ジルコニウム、バナジウム、ニオブ、タンタル、クロム、モリブデン、タンクステン、ハフニウム、ランタンの炭化物、窒化物、硼化物、けい化物のうちの少なくとも1種からなる第1の被膜層を形成し、その被膜層の表面に無機質粉末を充填材とし、非炭素骨格樹脂を結合材とする第2の被膜層を形成したヒータ線を巻いたヒータ素子。

(2) 非炭素骨格樹脂が、ポリポロシロキサン、ポリチタノカルボシラン、ポリシリコンチレン、ポリシリザン、ポリカルボシラン、ポリシリコキサンのうちの少なくとも1種からなる請求項(1)記載のヒータ素子。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

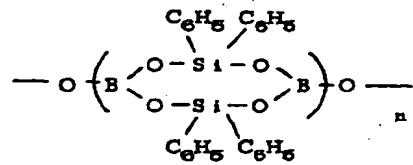
本発明は、調理器、暖房器および電気炉などに

は、絶縁基板の外周に、金属箔の表面に、チタン(Ti)、ジルコニウム(Zr)、バナジウム(V)、ニオブ(Nb)、タンタル(Ta)、クロム(Cr)、モリブデン(Mo)、タングステン(W)、ハフニウム(Hf)、ランタン(La)の炭化物、窒化物、硼化物、けい化物のうちの1種以上からなる第1の被膜層と、その被膜層の表面に無機質粉末を充填材とし非炭素骨格樹脂を結合材とした第2の被膜層を形成した構成としたものである。

作 用

上記構成にすると、第1の被膜層は金属箔との密着性がよいため剥離することがなく、しかも塩水、溶融塩などによる腐蝕に強いことから第2の被膜層とも密着性がよいため腐蝕環境に強い発熱体となる。

なお、本発明における非炭素骨格樹脂、例えばポリボロシリコキサンは次に示す構造の半無機ポリマーである。



この結合材は、“セミ無機ポリマー”としての特性を有し、室温では有機高分子と同様の性状で、熟成にことができるなど操作性の面で優れている。加熱すると、その有機部分が分解して、けい素(Si)、ほう素(B)、酸素(O)を骨格としてセラミック化する。またポリチタノカルボシランは、同様にSi、Ti、B、Oを骨格としてセラミック化する。また同様にポリシリカスチレン、ポリシリカゼン、ポリカルボシラン、ポリシロキサンは、Si、N、C、Oを骨格としてセラミック化する。完全セラミック化は、共に約400℃で行われる。

実 施 例

以下、本発明の一実施例について添付図面にもとづいて説明する。

第1図において、1はFe-Cr-Al系金属箔(10×0.05×3000mm)で、その表面に

TiCを50μmの厚みに溶射して第1の被膜層2を作り、その第1被膜層2の表面に、ボリボロシリコキサン80重量部、鉄(Fe)、マンガン(Mn)、銅(Cu)からなる複合酸化物20重量部、ZrO₂18重量部、酸化アルミニウム(Al₂O₃)4重量部、ガラスフリット40重量部、トルエン50重量部、キシレン50重量部を混合し塗料をスプレー塗布し、100℃で30分乾燥した後、400℃で30分、600℃で30分焼成し、第2の被膜層3を形成してヒータ線を作製し、従来例と同じく絶縁基板に取り付けヒータ素子とした。そのヒータ素子に100(V)12(A)を通電しながら発熱体表面に濃度5%の食塩水溶液20mlを5分間隔で滴下したところ、15回繰り返しても第2の被膜層が剥離することなく、しかも抵抗値の変化は、初期の7.5Ωに対し7.6Ωであり、抵抗値の増加率は4.0%に止どまり、断線することもなかった(表1の4行目参照)。

さらに、第1の被膜層2のTiCに代えて表1の5行目以下に示した各種被膜層を形成し、その

被膜層の表面に前記と同じ第2の被膜層3を形成してヒータ線を作製し、前記と同じ食塩水溶液滴下試験を行っても抵抗値の増加率は4.0%に止どまり、断線や被膜層の剥離などは起こらなかった。

これに対し、被膜層のない場合および第2の被膜層のない場合は、表1の2行目、3行目に示すように、試験の繰り返し回数が3回で前者は断線、後者は被膜層が剥離し断線した。

また第1の被膜層のみで同様の試験をしたところ、被膜層表面にき裂を生じ断線した。

また第2の被膜層として高輻射体を用いると、発熱体から放射されるエネルギー量が増加して、より多くのエネルギーを得ることができる。

第1の被膜層は溶射法により形成したが、物理蒸着法、化学蒸着法、スパッタリング法などにより形成しても同様の効果が得られた。

金属箔として、Fe-Cr-Al系電熱線のほかに、Fe-Ni-C系電熱線やNi-C系電熱線を用いても同様の効果が得られた。

またここでは、ボリボロシリコキサンについて述

べたが、ポリチタノカルボシラン、ポリシラオチレン、ポリシラザン、ポリカルボシラン、ポリシリコキサンのうち1種以上を用いても同様の効果が得られた。

なお、実施例では金属箔を用いたヒータ線を絶縁基板に巻いたヒータ素子について説明したが、金属箔に代えて金属線を用いてもよく、またヒータ線を絶縁基板に巻く代りに絶縁基板上にだけして設けてもよい。

表 1

被膜種類(1)	繰返し回数	断続の有無	被膜層の剥離		抵抗値の増加	
			剥離	有無	初期の値(Ω)	増加率%
被膜層なし(1)	3	有	—	—	7.6	—
第2の被膜層なし(2)	3	有	2	有	7.6	—
TiC	>16	無	>16	無	7.6	7.6
ZrC	>16	無	>16	無	7.6	7.6
VC	>16	無	>16	無	7.6	7.6
NbC	>16	無	>16	無	7.6	7.6
TaC	>16	無	>16	無	7.6	7.6
Cr ₃ C ₂	>16	無	>16	無	7.6	7.6
Mo ₂ C	>16	無	>16	無	7.6	7.6
W ₂ C	>16	無	>16	無	7.6	7.6
HfB ₂	>16	無	>16	無	7.6	7.6
LaB ₆	>16	無	>16	無	7.6	7.6
TiN	>16	無	>16	無	7.6	7.6
TaN	>16	無	>16	無	7.6	7.6
TiSi ₂	>16	無	>16	無	7.6	7.6
MoSi ₂	>16	無	>16	無	7.6	7.6
TiC	>16	無	>16	無	7.6	7.6
TiN	>16	無	>16	無	7.6	7.6

注1) 第1の被膜層、第2の被膜層ともになし $Ti-Cr-Al$ 系電熱膜面仕上げ品

注2) $Ti-Cr-Al$ 系電熱膜面仕上げ品に第1の被膜層のみ外す

発明の効果

本発明によれば、金属箔の表面にTi, Zr, V, Nb, Ta, Cr, Mo, W, Hf, Laの炭化物、窒化物、硼化物、けい化物の少なくとも1種からなる第1の被膜層を設け、その被膜層の表面に無機質粉末を充填材としポリシリコキサン、ポリチタノカルボシラン、ポリシラスチレン、ポリシラザン、ポリカルボシラン、ポリシリコキサンの少なくとも1種を結合材とした第2の被膜層を設けたことにより、溶融塩などによる腐蝕に対する耐性が強くなる。また第1の被膜層と金属箔との密着性がよく、塩水などを滴下しても第2の被膜層が剥離することなくなる。したがって、食品などの塩分が飛散しやすい調理器や腐蝕環境にさらされやすい暖房器および電気炉などに用いるヒータ素子ができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のヒータ素子に使用するヒータ線の斜視図、第2図は従来のヒータ素子の斜視図、同図は同ヒータ素子に使用していたヒータ線

の斜視図である。

1……金属箔、2……第1の被膜層、3……第2の被膜層。

代理人の氏名弁理士栗野重孝ほか1名

第 2 図

第 1 図

1 一 金屬面
2 一 第1の被膜層
3 一 第2の被膜層

